



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 33 758.6
Anmeldetag: 25. Juli 2002
Anmelder/Inhaber: GKN Löbro GmbH, Offenbach/DE
Bezeichnung: Längsverschiebeeinheit mit Bremsrollen
IPC: F 16 C 3/035

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 05. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Weihmayer

GKN Löbro GmbH
Carl-Legien-Straße 10
63073 Offenbach

23. Juli 2002
Ne/bec (20020159)
Q01088DE00

Längsverschiebeeinheit mit Bremsrollen

Patentansprüche

1. Längsverschiebeeinheit für eine Wellenanordnung zur Drehmomentübertragung, bestehend aus einer Profilhülse (11) mit umfangsverteilten längsverlaufenden ersten Kugelrillen (12), einem Profilzapfen (21) mit umfangsverteilten längsverlaufenden zweiten Kugelrillen (22), Kugeln (31), die in Paaren von ersten und zweiten Kugelrillen (11, 22) jeweils gruppenweise angeordnet sind, und einem Kugelkäfig (41), der zwischen Profilhülse (11) und Profilzapfen (21) liegt und die Kugeln (31) in ihrer axialen Lage relativ zueinander fixiert, wobei der Kugelkäfig (41) zwischen zwei Axialanschlügen (42, 44) axial gegenüber der Profilhülse (11) verschiebbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß im Kugelkäfig (41) zusätzlich zu den drehmomentübertragenden Kugeln (31) Rollkörper (32, 33, 34) aus elastischem Material eingesetzt sind, die zwischen Profilhülse (11) und Profilzapfen (21) abrollbar gehalten sind, radial vorgespannt einsitzen, und

bei Drehmomentübertragung im wesentlichen umfangskräftefrei bleiben.

2. Einheit nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zusätzlichen Rollkörper (32) in Reihen zwischen den Kugelrillen (12, 22) angeordnet sind.

3. Einheit nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zusätzlichen Rollkörper (32) Kugeln, Tonnenkörper oder Scheiben sind.

4. Einheit nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zusätzlichen Rollkörper (33, 34) in zusätzlichen Rillen (17, 18, 28) angeordnet sind.

5. Einheit nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zusätzlichen Rollkörper (33) Kugeln oder Tonnen sind, deren wirksamer Rollflächenkrümmungsradius kleiner

ist als der Krümmungsradius der zusätzlichen Kugelrillen (17) im Querschnitt.

6. Einheit nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zusätzlichen Rollkörper (34) Scheiben sind, die mit pendelnder Drehachse im Kugelkäfig (41) gehalten sind.

7. Einheit nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zusätzlichen Rillenpaare (18, 28) Kreisquerschnittsform, insbesondere gleichen Querschnitt haben wie die Rillenpaare (12, 22) der drehmomentübertragenden Kugeln (31).

GKN Löbro GmbH
Carl-Legien-Straße 10
63073 Offenbach

23. Juli 2002
Ne/bec (20020159)
Q01088DE00

Längsverschiebeeinheit mit Bremsrollen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Längsverschiebeeinheit für eine Wellenanordnung zur Drehmomentübertragung, bestehend aus einer Profilhülse mit umfangsverteilten längsverlaufenden ersten Kugelrillen, einem Profilzapfen mit umfangsverteilten längsverlaufenden zweiten Kugelrillen, Kugeln, die in Paaren von ersten und zweiten Kugelrillen jeweils gruppenweise angeordnet sind, und einem Kugelkäfig, der zwischen Profilhülse und Profilzapfen liegt und die Kugeln in ihrer axialen Lage relativ zueinander fixiert, wobei der Kugelkäfig zwischen zwei Endanschlägen im Gelenkaußenteil oder auf dem Gelenkinnenteil verschiebbar ist.

Bei einer Relativverschiebung von Profilhülse und Profilzapfen unter Drehmoment rollen die Kugeln in den inneren und äußeren Kugelrillen im wesentlichen gleitreibungsfrei, so daß sie und damit der Kugelkäfig mit allen Kugeln insgesamt jeweils den halben relativen Verschiebeweg zwischen den beiden Elementen ausführen und die Längsverschiebeeinheit somit eine Längenänderung reibungsarm ermöglicht. An den Enden des Verschiebewegs sind in der Profilhülse oder auf dem Profilzapfen Axialanschläge für den Kugelkäfig oder die Kugeln vorgesehen. Im

Normalbetrieb sollte der Kugelkäfig dabei möglichst die Axialansschläge nicht erreichen, sondern im auslegungsgemäß vorgesehenen Verschieberegion anschlagfrei verschiebbar sein, so daß eine Gleitreibung der Kugeln in den Kugelrillen vermieden wird.

Anordnungen dieser Art kommen in drehmomentübertragenden Wellen, insbesondere Gelenkwellen, zum Einsatz, die zum Ausgleich von Toleranzen des Abstandes zwischen den Anschlußteilen bei der Montage und/oder zum Ausgleich von Abstandsänderungen der Anschlußteile, insbesondere der Gelenke, während des Betriebes einen reibungsarmen Längenausgleich unter Drehmomentbelastung benötigen. Längsverschiebeeinheiten dieser Art sind in ihrem prinzipiellen Aufbau bekannt. Im Betrieb tritt die Problematik zutage, daß bei Drehmomentfreiheit an der Längsverschiebeeinheit der Kugelkäfig infolge von Vibrationen, Axialstößen oder Gewichtskräften schnell gegen einen seiner axialen Endanschläge läuft. Eine Rollbewegung der Kugeln ist hierfür nicht erforderlich. Wird die Längsverschiebeeinheit danach wieder mit Drehmoment belastet und sind in der Folge Längsausgleichsbewegungen nötig, treten Gleitbewegungen an den Kugeln des am Endanschlag anliegenden Kugelkäfigs auf. Dies erhöht den Verschleiß und kann zu Gleitplatten an den Kugeln führen, worunter die Funktion der Längsverschiebeeinheit erheblich leidet.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Längsverschiebeeinheit der genannten Art bereitzustellen, der der Kugelkäfig bei Drehmomentfreiheit seine Lage beibehält. Die Lösung hierfür besteht darin, daß im Kugelkäfig zusätzlich zu den drehmomentübertragenden Kugeln Rollkörper aus elastischem Material eingesetzt sind, die zwischen Profilhülse und Profilzapfen abrollbar gehalten sind, radial vorgespannt einsitzen und bei Drehmomentübertragung im wesentlichen um-

fangskräftefrei bleiben. Hiermit wird ein geringer Axialverschiebewiderstand am Kugelkäfig erzeugt, der auch im Fall der völligen Drehmomentfreiheit und damit der Entlastung der drehmomentübertragenden Kugeln wirksam bleibt. Andererseits ist die mit diesen Mitteln erzeugte Reibung so gering, daß der Verschiebewiderstand der Längsverschiebeeinheit unter Drehmoment nicht nennenswert erhöht wird und die reibungsarme Verschiebefunktion im wesentlichen beibehalten wird. Die Elastizität der zusätzlichen Rollkörper soll hierbei relativ groß im Verhältnis zu den im Vergleich als unelastisch angesehenen drehmomentübertragenden Kugeln sein, d. h. die zusätzlichen Rollkörper bestehen aus Kunststoffmaterial oder ähnlichem. Die Abrollbarkeit der zusätzlichen Rollkörper ist jeweils um eine die Längsachse der Axialverschiebeeinheit senkrecht kreuzende Achse vorzusehen. Dabei können die zusätzlichen Rollkörper Kugeln, Tonnen oder Scheiben sein.

Nach einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die zusätzlichen Rollkörper jeweils einzeln oder zu mehreren zwischen den Kugelrillen angeordnet sind. Hierbei sind nicht notwendig überall zwischen zwei Kugelrillen zusätzliche Rollkörper anzuordnen, vielmehr sind beispielsweise Rollkörper in drei Umfangspositionen ausreichend. Auch ist es nicht erforderlich, zusätzliche Rollkörper in gleicher Anzahl wie drehmomentübertragende Kugeln in den einzelnen Kugelrillen anzuordnen. Es sind beispielsweise zwei zusätzliche Rollkörper an den Enden der Kugelbereiche vollkommen ausreichend, um Eigenbewegungen des Kugelkäfigs zu verhindern. Wenn der Kugelkäfig in üblicher Weise aus elastischem Material besteht, können die zusätzlichen Rollkörper in gleicher Weise in Ausnehmungen im Kugelkäfig eingeklipst sein, wie es die drehmomentübertragenden Kugeln sind. Wesentlich ist, daß die Einheit aus Kugelkäfig, drehmomentübertragenden Kugeln und zusätzlichen Roll-

körpern vormontiert werden kann, ohne daß Kugeln oder Rollkörper verlorengehen.

Die Rollkörper laufen nach der vorstehend genannten Ausführung in bzw. auf den Zylinderflächen mit großem Krümmungsdurchmesser jeweils zwischen den Kugelrillen. Die Konstruktion von Profilhülse und Profilzapfen bleibt hiermit in vorteilhafter Weise gegenüber bekannten Ausführungen völlig unverändert.

Nach einer zweiten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die zusätzlichen Rollkörper in zusätzlichen Rillenpaaren angeordnet sind. Die zusätzlichen Rollkörper können hierbei ebenfalls Kugeln, Tonnenkörper oder Scheiben sein.

Im Falle von Kugeln als zusätzliche Rollkörper sind die entsprechenden zusätzlichen Rillen flach und mit großem Krümmungsradius im Verhältnis zum Kugelradius auszuführen, damit die radial vorgespannten Kugeln bei Einsätzen der Drehmomentübertragung im wesentlichen drehmomentfrei bleiben. Bei einer Drehmomentbelastung von Profilhülse zum Profilzapfen unter Aufbau von Kräften an den drehmomentübertragenden Kugeln werden somit allenfalls geringe zusätzliche Radialkräfte von den Rollkörpern aufgenommen, jedoch Drehmomentfreiheit gewährt. Die radial vorgespannten Kugeln können hierbei wie auch im vorgenannten Fall deutlich kleiner als die drehmomentübertragenden Kugeln sein. Das gleiche, wie es hier für die elastischen Kugeln ausgeführt ist, gilt im wesentlichen für tonnenförmige radial vorgespannte Rollkörper im Verhältnis zu ihren zusätzlichen Rillen.

Wenn die zusätzlichen Rollkörper als Scheiben ausgeführt sind, ist es möglich, eine geringe Kippbewegung dieser Scheiben in-

nerhalb des Kugelkäfigs zuzulassen und hierbei können die entsprechenden zusätzlichen Rillen als Rillen mit Kreisquerschnitt ausgeführt sein, insbesondere mit gleichem Querschnitt wie die Kugelrillen für die drehmomentübertragende Kugeln. Kippbewegung der radial vorgespannten Scheiben verhindert hierbei eine Drehmomentübertragung, wenn die Längsverschiebeeinheit mit Drehmoment belastet wird.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend erläutert.

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Längsverschiebeeinheit zur Drehmomentübertragung im Längsschnitt durch die drehmomentübertragenden Kugeln;

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Längsverschiebeeinheit nach Figur 1 in einer ersten Ausführung im Querschnitt;

Figur 3 zeigt eine erfindungsgemäße Längsverschiebeeinheit nach Figur 1 in einer zweiten Ausführung im Querschnitt;

Figur 4 zeigt eine erfindungsgemäße Längsverschiebeeinheit nach Figur 1 in einer dritten Ausführung im Querschnitt;

In Figur 1 ist die Einheit mit einer Profilhülse 11 mit konstantem Querschnitt erkennbar, an die sich axial ein Konusbereich 13 und ein mehrfach abgestufter Profilzapfen 14 mit einem Verzahnungsprofil 15 anschließt. In die Profilhülse 11 ist ein Profilzapfen 21 mit konstantem Querschnitt eingesteckt, an

den sich ein Vollzapfen 23 mit einem Verzahnungsprofil 24 anschließt. Die Profilhülse 11 hat erste Kugelrillen 12 auf ihrer Innenseite. In übereinstimmender Umfangsposition mit den ersten Kugelrillen 12 hat der Profilzapfen 21 zweite Kugelrillen 22. Die Zahl der ersten Kugelrillen 12 kann gegenüber der Zahl der zweiten Kugelrillen 22 ein mehrfaches betragen. Jeweils einander zugeordnete Kugelrillen 12, 22 tragen in Gruppen angeordnete Kugeln 31, die von einem hülsenförmigen Kugelkäfig 41 verliersicher in untereinander gleicher Axialanordnung gehalten werden. In die Profilhülse 11 ist ein hülsenförmiger Anschlagkörper 42 eingeschoben, der formschlüssig in die Profiltrillen eingreift und einen Axialanschlag gegen das weitere Einschieben des Profilzapfens 21 in die Profilhülse 11 bildet und gleichzeitig eine Abdichtung zur Rohseite nach rechts bildet. Der Anschlagkörper 42 stellt gleichzeitig einen Axialanschlag für den Kugelkäfig 41 dar, der sehr viel früher zum Tragen kommt, als der Axialanschlag für den Profilzapfen 11.

Ein weiterer Axialanschlag 41 für den Kugelkäfig wird durch einen in eine Ringnut 43 in der Profilhülse 11 eingesetzten Sicherungsring 44 gebildet, der unmittelbar auf die jeweils letzten der drehmomentübertragenden Kugeln 31 einwirkt. Auch dieser Axialanschlag kommt zum Tragen, bevor die äußerste Verlängerung zwischen Profilhülse 11 und Profilzapfen 21 erreicht ist. Im Auslegungsbereich für den Verschiebeweg bewegt sich der Kugelkäfig 41 bei freirollenden Kugeln unter Drehmoment zwischen den Anschlägen 42, 43, ohne diese zu erreichen. Kommt es zu einer Verlängerung oder Verkürzung der Längsverschiebeeinheit über den Rollbereich der drehmomentübertragenden Kugeln 31 hinaus, so sind die dabei entstehenden Gleiterscheinungen an den drehmomentübertragenden Kugeln jedoch gering.

Der Käfig 41 stellt sich anschließend wieder auf die Mitte des Auslegungsbereiches des Verschiebewegs ein.

In Figur 2 ist eine Vorrichtung nach Figur 1 in einer ersten Ausführung im Querschnitt gezeigt. Es sind die Profilhülse 11 mit den Kugelrillen 12, der Profilzapfen 21 mit den Kugelrillen 22 sowie die in Paaren aus Kugelrillen 12, 22 einsitzenden drehmomentübertragenden Kugeln 31 gezeigt, die in gleicher Umfangsverteilung vom Kugelkäfig 41 gehalten werden. Jeweils zwischen zwei drehmomentübertragenden Kugeln 31 sitzen zusätzliche Kugeln 32 geringeren Durchmessers, die ebenfalls in Ausnehmungen im Kugelkäfig 41 eingeklipst sind. Die Kugeln 32 aus elastischem Material sitzen unter radialer Vorspannung zwischen Profilhülse 11 und Profilzapfen 12 und rollen hierbei auf der Innenzylinderfläche 16 der Profilhülse und der Außenzylinderfläche 26 des Profilzapfens ab.

In Figur 3 ist eine Längsverschiebeeinheit nach Figur 1 in einer zweiten Ausführung gezeigt. Gleiche Einzelheiten sind hierbei mit gleichen Bezugsziffern wie in Figur 2 bezeichnet. Jeweils zwischen zwei drehmomentübertragenden Kugeln 31 sind hierbei zusätzliche Kugeln 33 aus elastischem Material zu erkennen, die radial vorgespannt in zusätzlichen Kugelrillen 17 in der Profilhülse 11 und auf der Außenzylinderfläche 27 des Profilzapfens 12 laufen. Hierdurch werden bei Drehmomentbelastung der drehmomentübertragenden Kugeln 31 die Kugelkörper 33 von Umfangskräften freigehalten werden und nicht an der Drehmomentübertragung teilnehmen.

In Figur 4 ist eine Längsverschiebeeinheit nach Figur 1 in einer dritten Ausführung gezeigt. Gleiche Einzelheiten wie in Figur 2 werden mit den gleichen Ziffern bezeichnet. Jeweils zwischen zwei drehmomentübertragenden Kugeln 31 sind in dieser

Ausführungsform radial vorgespannte Scheibenkörper 34 aus elastischem Material in den Kugelkäfig 41 eingesetzt, die in zusätzlichen Kugelrillen 18, 28 laufen, die in diesem Fall ebenso wie die ersten und zweiten Kugelrillen 12, 22 Kreisquerschnittsform haben. Bei Drehmomentbelastung werden die Scheiben aufgrund ihrer kippbaren Lagerung im Käfig 41 von Umfangskräften und damit von der Drehmomentübertragung freigehalten. Die Scheiben 34 können durch in zentrale Kalotten 35 eingearstete Noppen 45 im Käfig 41 gehalten sein.

GKN Löbro GmbH
Carl-Legien-Straße 10
63073 Offenbach

23. Juli 2002
Ne/bec (20020159)
Q01088DE00

Längsverschiebeeinheit mit Bremsrollen

Zusammenfassung

Längsverschiebeeinheit für eine Wellenanordnung zur Drehmomentübertragung, bestehend aus einer Profilhülse 11 mit umfangsverteilten längsverlaufenden ersten Kugelrillen 12, einem Profilzapfen 21 mit umfangsverteilten längsverlaufenden zweiten Kugelrillen 22, Kugeln 31, die in Paaren von ersten und zweiten Kugelrillen 11, 22 jeweils gruppenweise angeordnet sind, und einem Kugelkäfig 41, der zwischen Profilhülse 11 und Profilzapfen 21 liegt und die Kugeln 31 in ihrer axialen Lage relativ zueinander fixiert, wobei der Kugelkäfig 41 zwischen zwei Axialanschlügen 42, 44 axial gegenüber der Profilhülse 11 verschiebbar ist, wobei im Kugelkäfig 41 zusätzlich zu den drehmomentübertragenden Kugeln 31 Rollkörper aus elastischem Material eingesetzt sind, die zwischen Profilhülse 11 und Profilzapfen 21 abrollbar gehalten sind, radial vorgespannt einsetzen, und bei Drehmomentübertragung im wesentlichen umfangskräftefrei bleiben.

Figur 1

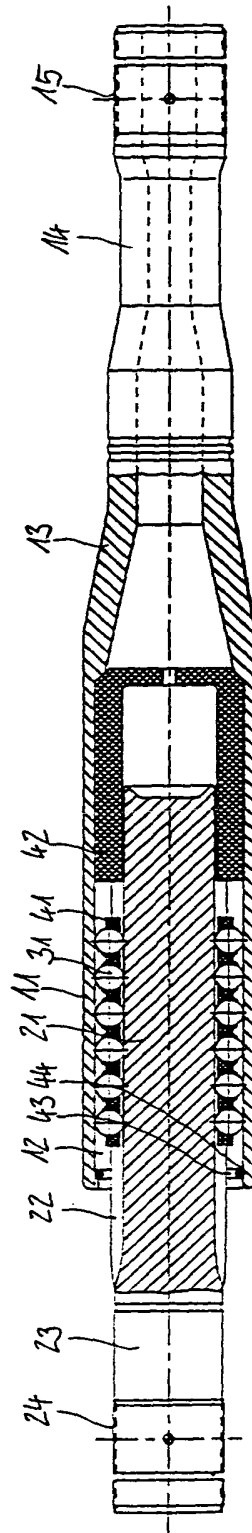


FIG. 1

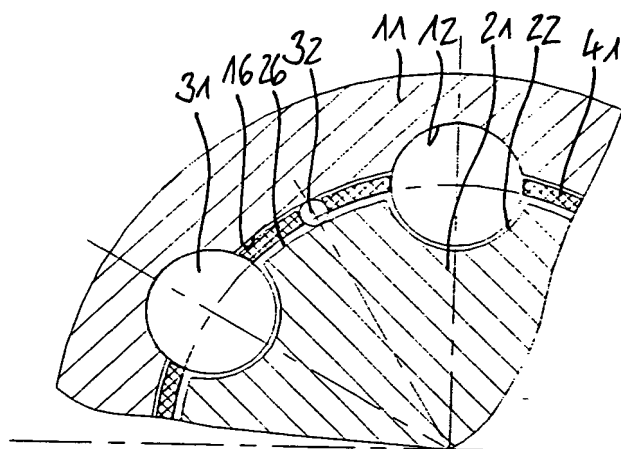


FIG. 2

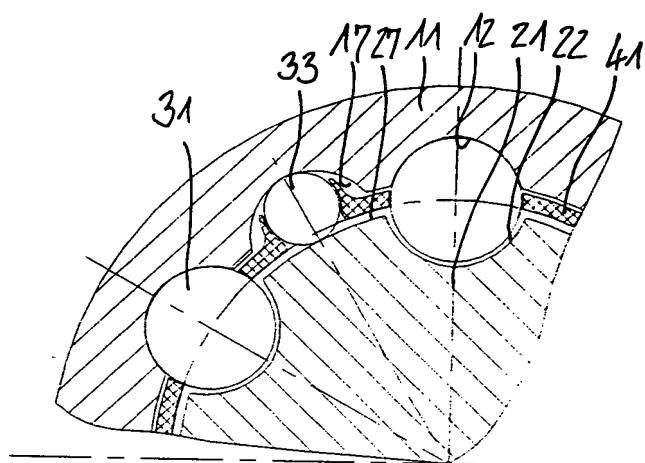


FIG. 3

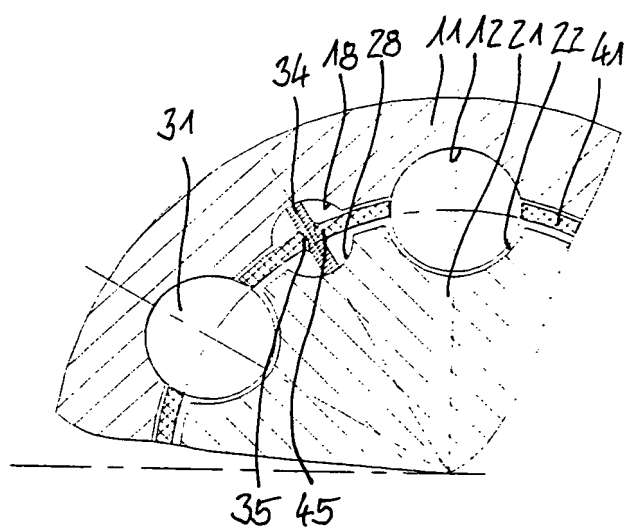


FIG. 4